

栄養塩類管理等に係る取組事例による効果等の整理結果

栄養塩類管理に係る取組(施肥、海底耕耘、下水処理施設の季節別管理運転、ダムからの一時放流、ため池のかいぼり等)及び藻場・干潟の保全・利活用に係る取組について、昨年度までに収集した情報に基づき取組効果等を整理した。

表 1(1) 栄養塩類管理に係る取組事例による効果等の整理結果のまとめ

取組	効果等の区分	効果等の整理結果
施肥	対象海域(ノリ養殖場等)における栄養塩類の増加	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浮き流し式ノリ養殖施設をシートで囲うなどして流れを制限し、液肥を動力噴霧器により散布した取組では、施肥直後に下方への逸散が強いことが確認された。一方、<u>施肥袋から徐々に溶出したと考えられる栄養塩類が60分後に観測され、施肥袋による延長効果が確認された。</u> ・ 浮き流し式ノリ養殖施設において小型の栄養塩類供給用パイプ(施肥パイプ)により施肥を行った取組では、<u>試験区外に比べて試験区内の栄養塩類濃度が高い値を示した。</u>
	生産性の向上(ノリの色調回復等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 播磨灘南部～備讃瀬戸のノリ養殖場において施肥を行った取組では、ノリの SPAD 値は施肥区が対象区より高く、L*値は施肥区が対象区より低く(黒く)、<u>色調の差が認められた。</u> ・ 燧灘西部のアマノリ養殖場において施肥を行った取組では、<u>施肥による収穫量増加、色落ち軽減、呈味成分である遊離アミノ酸(グルタミン酸)増大が確認された。</u>
	周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 播磨灘南部～備讃瀬戸のノリ養殖場において施肥を行った取組では、実験海域周辺において施肥の影響と考えられる <i>Eucampia</i>(ユーカンピア)属の増殖等は確認されなかった。
海底耕耘	対象海域(ノリ養殖場等)における栄養塩類の増加	<ul style="list-style-type: none"> ・ 播磨灘や備讃瀬戸で海底耕耘を行った取組では、海底耕耘実施後に、海水の DIN 濃度の上昇が確認され、<u>底泥の間隙水中の栄養塩類が海水中に溶出されることによって濃度が上昇した可能性が考えられた。</u> ・ 児島湾内外で海底耕耘を行った場合、数値シミュレーションにより検討した結果、ノリ養殖場における DIN 濃度の増加は最大 $1.0 \mu\text{M}$ であったが、その影響範囲は狭い領域に限られていた。
	生産性の向上(ノリの色調回復等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 知見なし。
	周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 知見なし。

表 1(2) 栄養塩類管理に係る取組事例による効果等の整理結果のまとめ

取 組	効果等の区分	効果等の整理結果
下水処理施設の季節別管理運転	対象海域(ノリ養殖場等)における栄養塩類の増加	<ul style="list-style-type: none"> 加古川下流浄化センターにおける季節別管理運転では、<u>ノリ養殖区画海域へ輸送される DIN が 8.1%増加 (0.2t/day 増加) することが数値シミュレーションにより確認された。</u> 岡東浄化センターにおける季節別管理運転では、<u>管理運転による周辺海域の窒素濃度の増加</u>がモニタリング調査により確認された。
	生産性の向上(ノリの色調回復等)	<ul style="list-style-type: none"> 知見なし。
	周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 加古川下流浄化センター及び二見浄化センターの周辺海域において、<u>管理運転後の COD、TP の増加や底層の貧酸素化は確認されていない。</u> 管理運転期間中に処理水の影響が及ぶと考えられる海域で、<u>運転の影響によると考えられる赤潮の発生は確認されていない。</u>
ダムからの一時放流	対象海域(ノリ養殖場等)における栄養塩類の増加	<ul style="list-style-type: none"> 平荘ダムによる一時放流では、<u>ダム放流量(4トン/秒)に加え、降雨に伴う加古川大堰での流量増加(約3トン/秒)の影響を加味した場合で、河口直近の海域まで直接的な影響が確認できたが、ノリ養殖場の広い範囲への直接的な影響は確認できなかった。</u>
	生産性の向上(ノリの色調回復等)	<ul style="list-style-type: none"> 知見なし。
	周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 知見なし。
ため池のかいぼり	対象海域(ノリ養殖場等)における栄養塩類の増加	<ul style="list-style-type: none"> 知見なし。
	生産性の向上(ノリの色調回復等)	<ul style="list-style-type: none"> 知見なし。
	周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 知見なし。

表 1(3) 栄養塩類管理に係る取組事例による効果等の整理結果のまとめ

取 組	効果等の区分	効果等の整理結果
ノリの栄養塩類吸収に係る調査・研究	栄養塩類管理による色落ちノリの色調回復(室内実験)	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>間欠的な栄養塩類の流出でノリ葉体の色調は回復することが、室内実験において観察された。</u> ・ ノリの葉状体上部、下部及び葉齢の異なる葉状体を用いて、ノリの色落ち進行、回復に関する室内実験を進め、葉状体上部は、下部に比べ色落ちしやすいが、色調回復も速いこと、高葉齢の葉状体では色落ちの進行が遅く、低葉齢の葉状体は色調回復が速いことが判明した。
	ノリが吸収する栄養塩類の由来	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>ノリ葉体中では河川由来の栄養塩類が占める割合が高いこと、間欠的に届く河川由来の栄養塩類を取り込んでいること、栄養塩類の取り込みは色調の変化が起こるよりも迅速に行われることが確認された。</u>
その他	二枚貝の増養殖の併用によるプランクトンの除去及び栄養塩類の排出	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>二枚貝の増養殖の併用により、色落ち原因プランクトンの除去効果や栄養塩類排出効果が認められた。</u>
	二枚貝の増養殖の併用によるノリの色調回復等の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>ノリの色落ちを改善する効果は確認されなかったものの、色落ちを悪化させない効果が示唆された。</u>

表 2 藻場・干潟の保全・利活用に係る取組事例による効果等の整理結果のまとめ

取組	効果等の区分	効果等の整理結果
藻場の保全・再生・創出	藻場の再生・創出	<ul style="list-style-type: none"> ・ 紀伊水道、播磨灘、備讃瀬戸等における各種取組により、<u>アマモ場の回復</u>が確認された。 [備前市日生町の例…1985(昭和 60)年:12ha⇒2015(平成 27)年:約 250ha] ・ 香川県海域において着底基質の設置を行った取組では、2019(令和元)年までに 120 箇所、<u>123.4ha の藻場が造成</u>された。 ・ 関西国際空港の緩傾斜石積護岸では、垂直護岸よりも種類数、湿重量ともに増加率が大きかった。また、緩傾斜石積護岸では調査開始後 7 年目頃から<u>自然海岸と同等の多様性のある、類似した海藻群落が形成</u>された。
	生物生息状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 知見なし。(香川県海域において着底基質の設置を行った取組については、藻場に蛸集する魚類の状況、付着生物の生息状況等の調査が予定されている。)
	普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域住民の参加の下、取組を行うことにより、藻場の重要性についての普及啓発が促進された。
干潟の保全・再生・創出	干潟の再生・創出	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大阪湾、備讃瀬戸、周防灘における各種取組により、干潟の再生・創出が確認された。
	生物生息状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人工干潟の造成や河口干潟の保全・再生の取組により、<u>二枚貝等の生物の増加</u>が確認された。
	普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域住民の参加の下、取組を行うことにより、干潟の重要性についての普及啓発が促進されるとともに、親水性の向上に寄与した。